

Rotation et moment cinétique

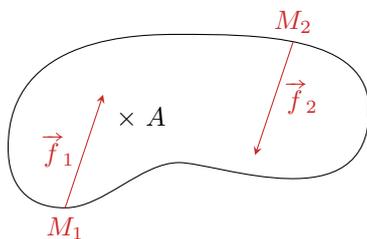
I - Décrire la cinétique de rotation : moment cinétique

Exercice C1 : Moment cinétique pour un point en mouvement circulaire

Considérons un point matériel M de masse m suivant une trajectoire circulaire de centre O choisi comme origine du repère. On utilise des coordonnées cylindriques. Calculer L_z le moment cinétique de M par rapport à l'axe Oz .

II - Moment des actions mécaniques

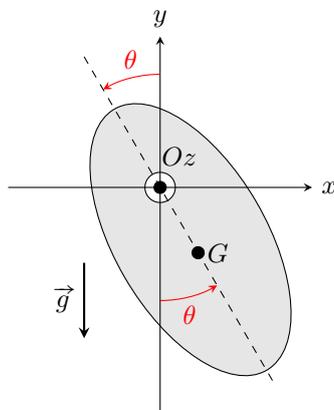
Exercice C2 : Notion de couple



Considérons une action mécanique se décomposant en deux forces \vec{f}_1 et \vec{f}_2 opposées ($\vec{f}_2 = -\vec{f}_1$) mais s'appliquant en deux points différents M_1 et M_2 d'un solide indéformable. Calculer la force résultante \vec{F} et le moment résultant $\vec{\Gamma}_A$ par rapport au point A supposé fixe.

V - Exemple du pendule pesant

Exercice C3 : Équation du mouvement



On considère le pendule pesant schématisé ci-contre, en rotation autour de l'axe fixe Oz horizontal. On note J son moment d'inertie par rapport à Oz et on pose $d = OG$.

Attention : pour pouvoir utiliser les coordonnées cylindriques « habituelles », Oz est l'axe de rotation et c'est donc Oy qui est l'axe vertical.

- 1 - Lister les actions mécaniques subies par le pendule, leur résultante et leur moment par rapport à l'axe Oz .
- 2 - En déduire l'équation du mouvement par application du théorème du moment cinétique.
- 3 - Peut-on retrouver cette équation par application du théorème de la résultante cinétique ? Quelle information donne ce théorème ?

Exercice C4 : Énergie mécanique

On considère le même pendule que dans l'exercice précédent.

- 1 - Exprimer l'énergie cinétique et l'énergie potentielle du pendule pesant.
- 2 - Justifier que son énergie mécanique est une constante du mouvement.
- 3 - Première application : retrouver alors l'équation différentielle du mouvement.
- 4 - Deuxième application : représenter le profil d'énergie potentielle du système, étudier les positions d'équilibre, puis montrer qu'il peut présenter deux types de comportement qualifiés de « pendulaire » et de « révolitif ».